

KOMPETENSI STRATEGIS SISWA SMA BERKEMAMPUAN MATEMATIKA TINGGI DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA

Andi Syukriani¹

STKIP-Pembangunan Indonesia Makassar¹

asyukriani@yahoo.co.id¹

Kompetensi strategis merupakan keterampilan yang penting untuk ditumbuhkembangkan dalam diri siswa. Karena kompetensi strategis merupakan kemampuan untuk mengontrol perilaku strategis siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Apalagi untuk masalah non rutin sehingga memerlukan pemikiran untuk menghasilkan suatu strategi sebagai upaya untuk menemukan solusi yang tepat menyelesaikan masalah matematika karena masalah tersebut belum pernah diselesaikan secara rutin oleh siswa. Melatih kompetensi strategis siswa dapat menumbuhkan sikap fleksibilitas dalam menghadapi masalah. Siswa SMA berkemampuan matematika tinggi memiliki pengalaman belajar yang cukup dan pengalaman mengkonstruksi pemahaman konsepnya sendiri sehingga sangat memungkinkan untuk menggunakan strategi yang efektif dan efisien dalam menyelesaikan masalah matematika. Makalah ini mendeskripsikan kompetensi strategis siswa SMA berkemampuan matematika tinggi dalam menyelesaikan masalah matematika. Dengan demikian, wawancara yang mendalam dilakukan kepada seorang siswa SMA kelas XI berkemampuan matematika tinggi. Penelusuran tentang aspek-aspek kompetensi strategis dalam menyelesaikan masalah matematika yaitu bagaimana strategi yang digunakan dalam memformulasi dan merepresentasi masalah matematika. Siswa kemampuan tinggi cenderung menggunakan strategi menggambar dan menganalisis melalui gambar saat memahami masalah. Subjek merepresentasi situasi masalah juga menggunakan gambar dan rumus dengan simbol yang umum digunakan dalam buku teks pelajaran.

Kata kunci: kompetensi strategis, masalah matematika, kemampuan matematika tinggi

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Tujuan belajar matematika mengarah pada kemampuan pemecahan masalah matematika. Masalah matematika merupakan sarana untuk menumbuhkembangkan kompetensi berpikir logis, kritis, kreatif serta kemampuan berpikir untuk memilih dan menerapkan strategi dalam pemecahan masalah (Kemendikbud, 2013). Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa proses menyelesaikan masalah sangat memerlukan strategi sebagai solusi (NCTM, 2000). Sehingga dengan memperhatikan kompetensi strategis siswa dalam setiap pembelajaran matematika maka salah satu tujuan pembelajaran matematika akan terwujud, karena menurut Soedjadi (2000) bahwa salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah membentuk keterampilan menerapkan matematika.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, maka kompetensi strategis adalah suatu kompetensi yang penting untuk ditumbuhkembangkan dalam diri siswa.

Ozdemir dan Pape (2012) mendefinisikan bahwa “*Strategic competence as students’ efforts to regulate their learning behaviours ...*”. (kompetensi strategis sebagai usaha siswa mengatur perilaku belajarnya). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kompetensi strategis adalah suatu aktifitas mental dalam membentuk kesadaran untuk mengetahui suatu strategi sebagai solusi kemudian menerapkan strategi tersebut pada masalah yang sedang dihadapi. Sehingga pengalaman menerapkan kompetensi strategis dapat meningkatkan fleksibilitas siswa dalam menyelesaikan masalah.

Oleh karena itu, kompetensi strategis juga penting untuk menjadi bahan pertimbangan dalam merencanakan suatu pembelajaran. Sebagai upaya meningkatkan kompetensi strategis siswa melalui pembelajaran matematika maka perlu untuk menelusuri dan mengkaji lebih dalam tentang bagaimana kompetensi strategis siswa saat menyelesaikan masalah matematika kontekstual. Lebih khususnya lagi mempelajari intruksi-instruksi yang tepat untuk merangsang dan memunculkan kompetensi strategis dalam diri anak.

Berdasarkan fakta keikutsertaan Indonesia berpartisipasi dalam PISA (*Programme for International Student Assessment*) tahun 2012, Indonesia berada pada peringkat ke 64 dari 65 negara dengan skor yang diperoleh adalah 375. Peringkat pertama diperoleh Negara Cina dengan skor 613. Sejak tahun 2000 sampai tahun 2012, Indonesia selalu berada pada peringkat di atas 38 (PISA, 2013). Fakta tersebut menyimpulkan bahwa siswa Indonesia belum mengoptimalkan kompetensi strategisnya dalam menyelesaikan masalah kontekstual. Dengan demikian, penelitian ini akan mempelajari kompetensi strategis pada siswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi. Karena menurut Kilpatrick (2001) bahwa kompetensi strategis dipengaruhi oleh pemahaman konsep matematika.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kompetensi strategis siswa SMA berkemampuan matematika tinggi dalam menyelesaikan masalah matematika. Sehingga rencana pemecahan dari masalah yang telah diuraikan di atas adalah mengkaji literatur jurnal ilmiah yang relevan untuk dapat mengkonstruksi instruksi-instruksi yang dapat merangsang dan memunculkan kompetensi strategis siswa dalam menyelesaikan masalah matematika kontekstual.

Tinjauan Pustaka yang Relevan

Menurut kamus besar bahasa Indonesia (1995), masalah adalah soal atau sesuatu yang harus diselesaikan (dipecahkan). Berarti masalah pada umumnya dalam bentuk soal yang harus diselesaikan dan ditemukan pemecahannya. Diperjelas oleh Suherman (2003) bahwa masalah memuat situasi yang mendorong seseorang untuk ingin menyelesaikannya. Tetapi untuk dapat menyelesaikan masalah tersebut, masih membutuhkan waktu untuk memikirkan cara atau strategi untuk bisa menemukan penyelesaiannya. Menyelesaikan masalah harus melibatkan beberapa pengalaman dalam menyelesaikan berbagai masalah sebelumnya. Tidak dapat secara langsung mengetahui cara menyelesaikannya dengan benar.

Pendapat di atas menunjukkan bahwa suatu soal disebut sebagai masalah bagi siswa jika soal tersebut tidak diketahui secara langsung apa yang harus dikerjakan untuk menyelesaikannya dengan benar. Tetapi siswa berkeinginan untuk menyelesaikan soal tersebut. Suherman (2003) menguraikan bahwa soal dapat dibedakan ke dalam dua jenis, yaitu soal rutin dan soal tidak rutin. Soal rutin adalah soal yang dapat diselesaikan dengan menyesuaikan aplikasi prosedur matematika yang sama atau mirip dengan materi yang baru saja dipelajari. Sedangkan soal tidak rutin adalah soal yang dapat diselesaikan dengan tidak menggunakan aplikasi prosedur yang sama atau mirip dengan materi yang baru saja disiswai di kelas.

Menurut Polya (1973), masalah matematika terbagi atas masalah rutin dan masalah tidak rutin. Menurut Pantziarka, Gagatsis dan Elia (dalam Elia, 2009) bahwa masalah rutin melibatkan penerapan perhitungan rutin, sedangkan masalah tidak rutin memiliki solusi yang membutuhkan pemikiran kreatif dan penerapan strategi heuristik tertentu untuk memahami situasi masalah dan menemukan cara untuk memecahkan masalah tersebut. Dengan demikian, penelitian ini menggunakan soal kontekstual yang yang tidak rutin sehingga membutuhkan strategi yang tepat. Proses penyelesaiannya sesuai dengan konsep matematika kemudian selanjutnya menghasilkan solusi akhir yang tepat. Menurut Samuelsson (2010) bahwa pemberian tugas berbasis masalah merupakan media untuk merangsang kompetensi strategis siswa.

Menurut Ozdemir dan Pape (2012;154) bahwa “*Strategic competence includes knowing and employing strategies to analyse and complete tasks and activities or to solve problem with the goal of learning mathematics content*”. Artinya bahwa kompetensi strategis yakni mengetahui dan mempekerjakan strategi untuk

menganalisis dan menyelesaikan tugas dan aktifitas atau untuk menyelesaikan masalah dengan tujuan pada pembelajaran konten matematika. Menurut Kilpatrick, dkk. (2001;124)

“Strategic competence refers to the ability to formulate mathematical problems, represent them, and solve them. This strand is similar to what has been called problem solving and problem formulation in the literature of mathematics education and cognitive science, and mathematical problem solving, in particular, has been studied extensively.”

(Artinya kompetensi strategis mengacu pada kemampuan memformulasikan masalah matematika, merepresentasikannya, dan memecahkannya. Untaian ini sama dengan apa yang telah disebut dengan pemecahan masalah dan perumusan masalah dalam literatur pendidikan matematika dan ilmu kognitif dan pemecahan masalah matematika, secara khusus, telah dipelajari secara ekstensif.)

Turner (2010;59) menyebut kompetensi strategis dengan istilah lain yaitu merancang strategi (*devising strategies*) untuk memecahkan masalah secara matematika melibatkan:

“a set of critical control processes that guide an individual to effectively recognize, formulate and solve problems. This skill is characterized as selecting of devising a plan or strategy to use mathematics to solve problems arising from a task or context, as well as guiding its implementation.”

Turner mengisyaratkan bahwa merancang strategi untuk memecahkan masalah secara matematika melibatkan kumpulan proses kontrol secara kritis yang mengarahkan individu untuk mengenal, memformulasikan dan memecahkan masalah secara efektif. Keterampilan ini dicirikan sebagai pemilihan atau rancangan suatu rencana atau strategi menggunakan matematika untuk memecahkan masalah yang timbul dari tugas atau konteks, dan juga memandu pelaksanaannya. Suh (2007) menilai kompetensi strategis berdasarkan pada kemampuan siswa dalam memformulasikan dan melakukan suatu rencana, dapat menghasilkan masalah-masalah yang sama, serta dapat memecahkan masalah dengan strategi yang sesuai.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa soal kontekstual matematika tidak rutin dapat dikatakan sebagai masalah matematika bagi siswa. Kompetensi strategis adalah suatu keterampilan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah matematika dengan menggunakan strategi yang tepat. Kompetensi strategis adalah aktifitas mental dalam mengontrol perilaku menggunakan strategi. Berawal dari penggunaan strategi sebagai proses untuk menganalisis maksud dan tujuan dari situasi masalah. Setelah menganalisis situasi masalah, siswa dapat

memahami situasi masalah dengan tepat dan akan mengarahkan siswa untuk memformulasi masalah dengan menggunakan cara tertentu. Memahami masalah berarti siswa tersebut telah memiliki gambaran mental terkait situasi masalah yang sedang dihadapi. Berdasarkan gambaran mental tersebut, siswa dapat merepresentasi situasi masalah ke dalam bentuk lain sehingga akan mengarah kepada solusi akhir yang tepat. Oleh karena itu kompetensi strategis dalam penelitian ini adalah aktifitas mental dalam memilih dan menerapkan strategi dalam memformulasikan masalah, merepresentasikan masalah sesuai dengan ide (konsep/ strategi) yang dipilih. Adapun aspek-aspek kompetensi strategis yang akan diamati dalam menyelesaikan masalah matematika adalah seperti pada tabel berikut:

Aspek	Sub-aspek	Aspek yang diamati
Memformulasi (<i>Formulating</i>)	Strategi memahami masalah	• Memilih strategi untuk memahami masalah
	Memformulasi data/informasi yang diketahui	• Bagaimana strategi yang digunakan siswa untuk memformulasi data/informasi yang diketahui dari situasi masalah
	Memformulasi data yang ditanyakan	• Bagaimana strategi yang digunakan siswa untuk memformulasi data/informasi yang ditanyakan dari situasi masalah
Merepresentasi (<i>Representing</i>)	Memilih metode/konsep	• Memilih strategi/metode /konsep sebagai solusi
	Merepresentasi masalah	• Bagaimana strategi siswa memodelkan atau merepresentasikan situasi masalah sesuai dengan strategi/metode/konsep yang telah dipilih

2. Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kompetensi strategis siswa SMA berkemampuan matematika tinggi dalam menyelesaikan masalah matematika. Peneliti mempelajari dan mendeskripsikan kompetensi strategis siswa dalam menyelesaikan masalah matematika dengan cara memberikan subjek tugas untuk menyelesaikan masalah matematika (MM) kemudian diwawancarai lebih dalam untuk mengungkap aspek-aspek kompetensi strategis siswa dalam menyelesaikan masalah tersebut. Data hasil tugas dan wawancara dieksplorasi dan dideskripsikan secara kualitatif. Untuk memperoleh data yang kredibel maka menggunakan teknik triangulasi waktu yakni memeriksa hasil data wawancara dari seorang subjek dengan waktu yang berbeda. Selain itu, saat pengambilan data menggunakan perekam suara dan gambar serta membuat catatan lapangan.

Subjek penelitian adalah siswa kelas XI karena sudah memiliki pengalaman belajar matematika yang cukup sehingga diasumsikan dapat mengungkap kompetensi strategis dalam menyelesaikan masalah matematika. Adapun tugas masalah matematika yang diberikan kepada subjek adalah sebagai berikut: “Terdapat sebuah lahan yang berukuran $(200 \times 200) \text{ m}^2$. Di dalam lahan tersebut terdapat sebuah gudang berukuran $(40 \times 40) \text{ m}^2$ yang terletak pada bagian tengah di salah satu pinggir sisi lahan dan menghadap ke lahan. Seluruh bagian lahan ditumbuhi rumput hijau dan lebat, kecuali pada gudang tersebut. Sebuah mesin pemangkas rumput mempunyai panjang kabel 80 m. Pada tembok gudang bagian sudut depan sebelah kanan terdapat sumber listrik untuk menghidupkan mesin pemangkas rumput tersebut. Tentukan luas lahan yang memungkinkan rumputnya dapat dipangkas?”

3. Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini akan dideskripsikan bagaimana strategi yang digunakan subjek untuk memahami situasi masalah, memformulasi data/informasi yang diketahui dan ditanyakan serta bagaimana merepresentasi situasi masalah. Siswa menggunakan strategi tertentu untuk memahami masalah sehingga dapat membentuk gambaran mental atas situasi masalah kemudian dapat merepresentasi situasi masalah ke dalam bentuk lain (Kilpatrick, 2001). Menggunakan strategi dalam memahami, memformulasi dan merepresentasi situasi masalah sangat dipengaruhi oleh pengalaman belajar siswa.

Subjek memahami masalah dengan menggunakan gambar dan secara analitik. Subjek ditanya, “Silahkan kamu memahami soal ini!”. Kemudian subjek membaca soal (masalah) dengan suara yang dapat didengar. Strategi ini dilakukan untuk dapat menerima informasi dari soal tersebut dengan mudah. Setelah membaca, subjek membuat gambar sketsa berdasarkan informasi dari soal yang diberikan. Pembuatan gambar sketsa memberikan gambaran isi dari soal secara lebih jelas. Menurut subjek, menggambar sketsa akan memberikan kemudahan memahami soal secara jelas dibandingkan dengan hanya sekedar membaca soal tersebut. Subjek membaca isi soal secara keseluruhan terlebih dahulu, kemudian mencoba menggambarkan sketsanya secara keseluruhan. Hal ini menunjukkan bahwa saat membaca soal, subjek langsung membentuk bayangan mental dari isi soal. Setelah membaca soal, subjek langsung mentransfer bayangan mental yang telah dibangun ke gambar sketsa pada kertas jawaban yang telah disediakan. Sesuai dengan uraian dari

Kilpatrick (2001) bahwa untuk dapat merepresentasi situasi masalah secara benar maka perlu memahami situasi masalah dan membentuk bayangan mental.

Setelah membuat sketsa pertama, subjek mengakui telah memahami isi dari soal tersebut. Walaupun sebenarnya, sketsa pertama yang dibuat belum sesuai dengan maksud isi soal. Tetapi, subjek kemudian menyadari ada kesalahan dari sketsa yang telah dibuatnya setelah diberikan instruksi pertanyaan yang memancing subjek untuk menyesuaikan kembali antara soal (masalah) dengan gambar sketsa yang telah dibuatnya. Setelah memikirkan kembali dengan menganalisis kalimat pada soal dan memperhatikan gambar sketsa yang telah dibuat maka subjek membuat gambar sketsa baru dan berbeda dengan gambar sketsa pertama. Seperti pada cuplikan dialog di bawah ini:

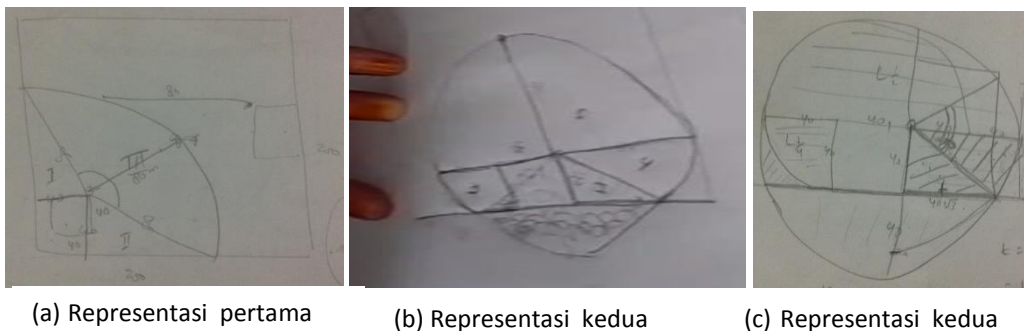
Peneliti: "Mengapa meletakkan gambar persegi (gudang) di sini (menunjuk salah satu sudut lahan)? " Seperti pada gambar 1 (a).

Subjek: "Nah itu tadi, saya sebenarnya masih bingung karena kalau dikatakan bagian tengah di salah satu pinggir sisi lapangan, mmmhhhh.....berarti...." (subjek kemudian memikirkan kembali apakah letak gudang pada bagian tengah di salah satu pinggir sisi lahan sudah tepat seperti pada gambar yang telah dibuat subjek.)

Cuplikan di atas menunjukkan bahwa seseorang perlu mengungkapkan alasan atas apa yang telah dikerjakan. Hal itulah yang merupakan keutamaan dalam pembelajaran matematika (Skemp, 1976).

Subjek memformulasi data/informasi yang diketahui dan data/informasi yang ditanyakan dengan menggunakan gambar sketsa dan menjelaskan secara verbal. Data/informasi yang diketahui dibuat sketsa gambarnya tanpa menggunakan skala dan alat menggambar kecuali pensil dan kertas. Semua data/informasi yang diketahui pada sketsa gambar diperhatikan dengan seksama dan dianalisis untuk memperoleh daerah mana yang akan dicari luasnya. Kemudian subjek mengarsir daerah mana yang akan dicari luasnya setelah mengetahui secara yakin tujuan dari soal tersebut. Subjek hanya memperhatikan letak gudang, tempat tali diikat, panjang tali untuk menentukan daerah lahan yang rumputnya dapat dipangkas dan tidak memperhatikan luas lahan dan luas gudang. Hal ini sesuai dengan uraian Kilpatrick (2001) bahwa sebaiknya siswa hanya menangkap bagian-bagian yang penting dari soal dan melihat hubungannya. Untuk dapat mengungkap strategi siswa dalam memformulasi situasi masalah, subjek ditanya "Apa saja yang kamu pahami dari soal ini?"

Subjek merepresentasi situasi masalah ke dalam bentuk gambar secara analitik. Subjek menghasilkan 3 (tiga) perubahan gambar sketsa untuk bisa sampai pada representasi gambar yang tepat. Pada gambar sketsa pertama, gudang berada di sudut lahan. Kemudian setelah menganalisis situasi masalah dan gambar sketsa pertama yang telah dibuat, maka gudang dipindahkan tepat di bagian tengah di salah satu pinggir sisi lahan (pada gambar 1 (b)). Tetapi bentuk daerah jangkauan mesin pemangkas rumput yang berada di samping kiri gudang belum berbentuk seperempat lingkaran. Tetapi setelah menganalisis lagi situasi masalah dan gambar sketsa kedua yang telah dibuat maka subjek menyadari bahwa bentuk daerah jangkauan mesin pemangkas yang berada di sebelah kiri lahan adalah berbentuk seperempat lingkaran (pada gambar 1 (c)). Setelah jelas dan yakin kebenaran sketsa gambar yang dibuat, subjek kemudian membagi daerah yang akan dihitung luasnya dengan cara membagi daerah tersebut menjadi bagian-bagian daerah yang memiliki rumus menghitung luas daerah tersebut. Perubahan gambar sketsa seperti pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Perubahan representasi subjek

4. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan uraian dari hasil pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa siswa kemampuan matematika tinggi cenderung menggunakan gambar untuk dapat menganalisis situasi masalah sehingga mudah memahami situasi masalah tersebut. Siswa kemampuan matematika tinggi menggunakan gambar untuk menganalisis situasi masalah sehingga menghasilkan bentuk representasi gambar yang tepat. Hal itulah yang memudahkan siswa tersebut menggunakan representasi simbol yang tepat yakni penggunaan rumus yang sesuai dengan situasi masalah yang akan diselesaikan.

Saran

Studi selanjutnya sebaiknya mempertimbangkan gender dan gaya kognitif. Dengan demikian kompetensi strategis akan lebih terungkap secara variatif. Penelitian selanjutnya juga mengikutsertakan variabel lain untuk dikombinasikan dengan kompetensi strategis sehingga keduanya memberikan gambaran keberhasilan belajar yang sempurna.

Daftar Pustaka

- [1] Depdikbud, 1995. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Edisi Kedua. Jakarta: Balai Pustaka.
- [2] Elia, D., dkk. 2009. Exploring strategy use and strategy flexibility in non-routine problem solving by primary school high achievers in mathematics. *ZDM Mathematics Education*, 41:605–618. DOI 10.1007/s11858-009-0184-6.
- [3] Kemendikbud, 2013. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan*. Jakarta: Kemendikbud
- [4] Kilpatrick, Jeremy, *et al.* 2001. *Adding It Up*. Washington: National Academy Press.
- [5] National Council of Teachers of Mathematics 2000. *Principle and Standards for School Mathematics*.
- [6] Ostler, E. 2011. Teaching Adaptive and Strategic Reasoning Through Formula Derivation: Beyond Formal Semiotics. *International Journal of Mathematics Science Education*, 4(2):16-26
- [7] Özdemir, İ. E. Y., & Pape, S. J. 2012. Supporting students' strategic competence : A case of a sixth-grade mathematics classroom. *Mathematics Education Research Journal*, 24(2), 153-168. DOI 10.1007/s13394-012-0033-8
- [8] PISA. 2013. *Result and Framework*. Didownload tanggal 27 Maret 2015. http://en.wikipedia.org/wiki/Programme_for_International_Student_Assessment
- [9] Pólya, G. 1973. *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton, NJ: Princeton. University Press.
- [10] Samuelsson, J. 2010. The Impact of Teaching Approaches on Students' Mathematical Proficiency in Sweden. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 5(2):61-78.
- [11] Skemp, R. R. 1976. Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics Teaching*, 77: 20-26.
- [12] Soedjadi R., 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi: Depdiknas.
- [13] Suh, J. M. 2007. Tying It All Together. Classroom practices that Promote Mathematical Proficiency for All Students. *NCTM*. Diakses dari: http://mason.gmu.edu/~jsuh4/tenure/part4thru8/papers/tying_it_all_together.pdf. Tanggal akses 23 April 2015
- [14] Suherman, 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung:UPI
- [15] Turner, R. 2010. *Identifying cognitive processes important to mathematics learning but often overlooked*. In Teaching Mathematics? Make it count: What research tells us about effective teaching and learning of Mathematics: 56-61. Research conference 2010, 15-17 Aug. Melbourne: ACER